

### Umweltbelastungen in europäischen Städten und Regionen der Russischen Föderation

Worobjow, Roman

Veröffentlichungsversion / Published Version  
Zeitschriftenartikel / journal article

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Worobjow, R. (1997). Umweltbelastungen in europäischen Städten und Regionen der Russischen Föderation. *Europa Regional*, 5.1997(3), 38-51. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-48328-8>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

# Umweltbelastungen in europäischen Städten und Regionen der Russischen Föderation

ROMAN WOROBJOW (in Zusammenarbeit mit DMITRI PITERSKI)

## Einleitung

Erst in den 70er Jahren hat in der ehemaligen Sowjetunion eine Diskussion mit zunächst zögernden Stellungnahmen zu den "ideologischen Gesichtspunkten der öko-

logischen Probleme" begonnen, die im Westen bereits über ein Jahrzehnt früher unter den Stichworten "Umweltkrise", "soziale Kosten des Wachstums" und "Lebensqualität" in Gang gekommen und in-

tensiv geführt worden war (BUSCH-LÜTY 1981, S. 18). Das ökologische Problem konnte nicht nur und nicht so sehr als Problem der Verunreinigung der Umwelt und ähnlicher negativer Folgen der wirt-

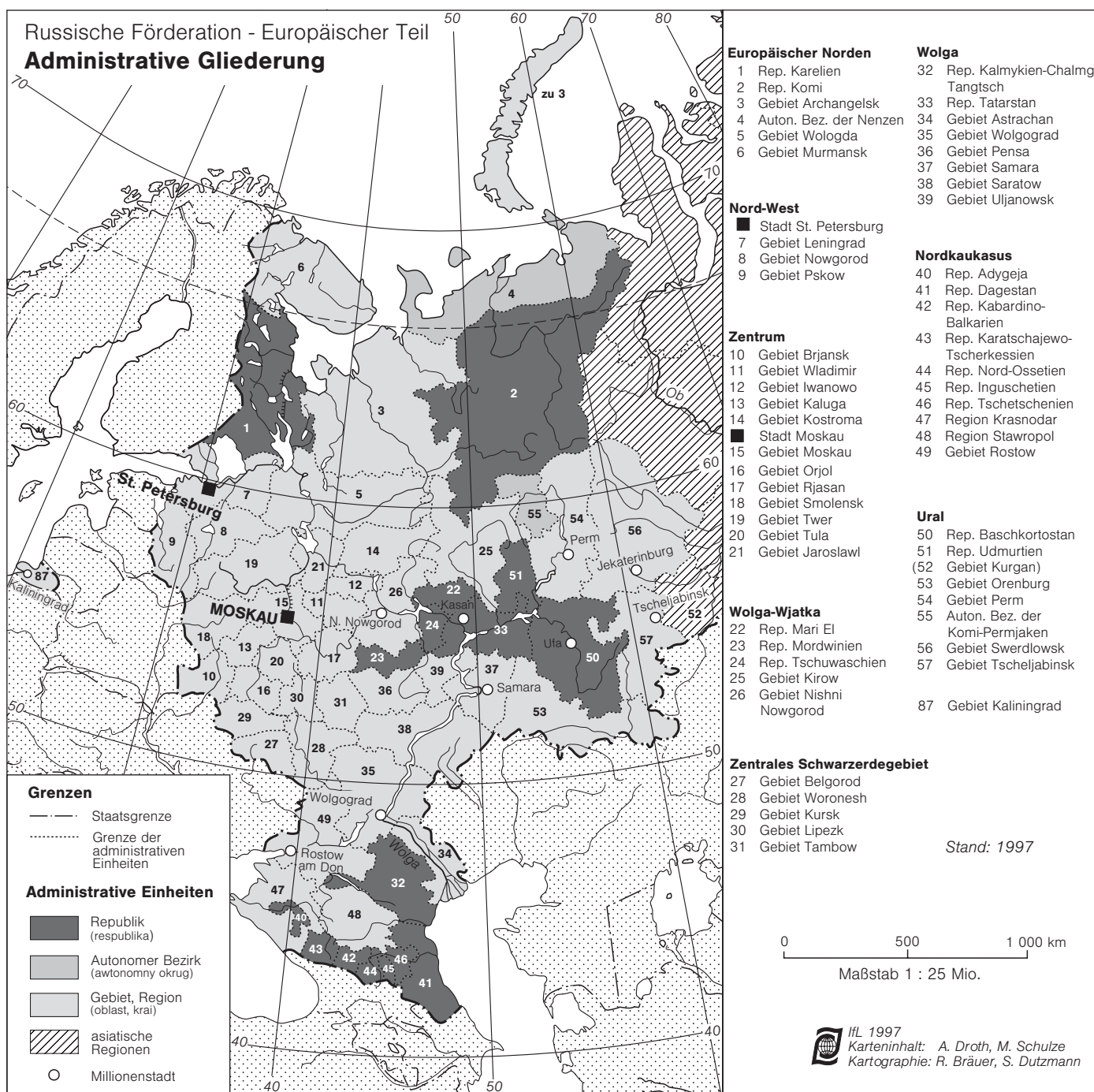


Abb. 1: Politisch-administrative Gliederung des europäischen Teils von Rußland 1995

Quelle: BRADE und SCHULZE 1995, Ausschnitt

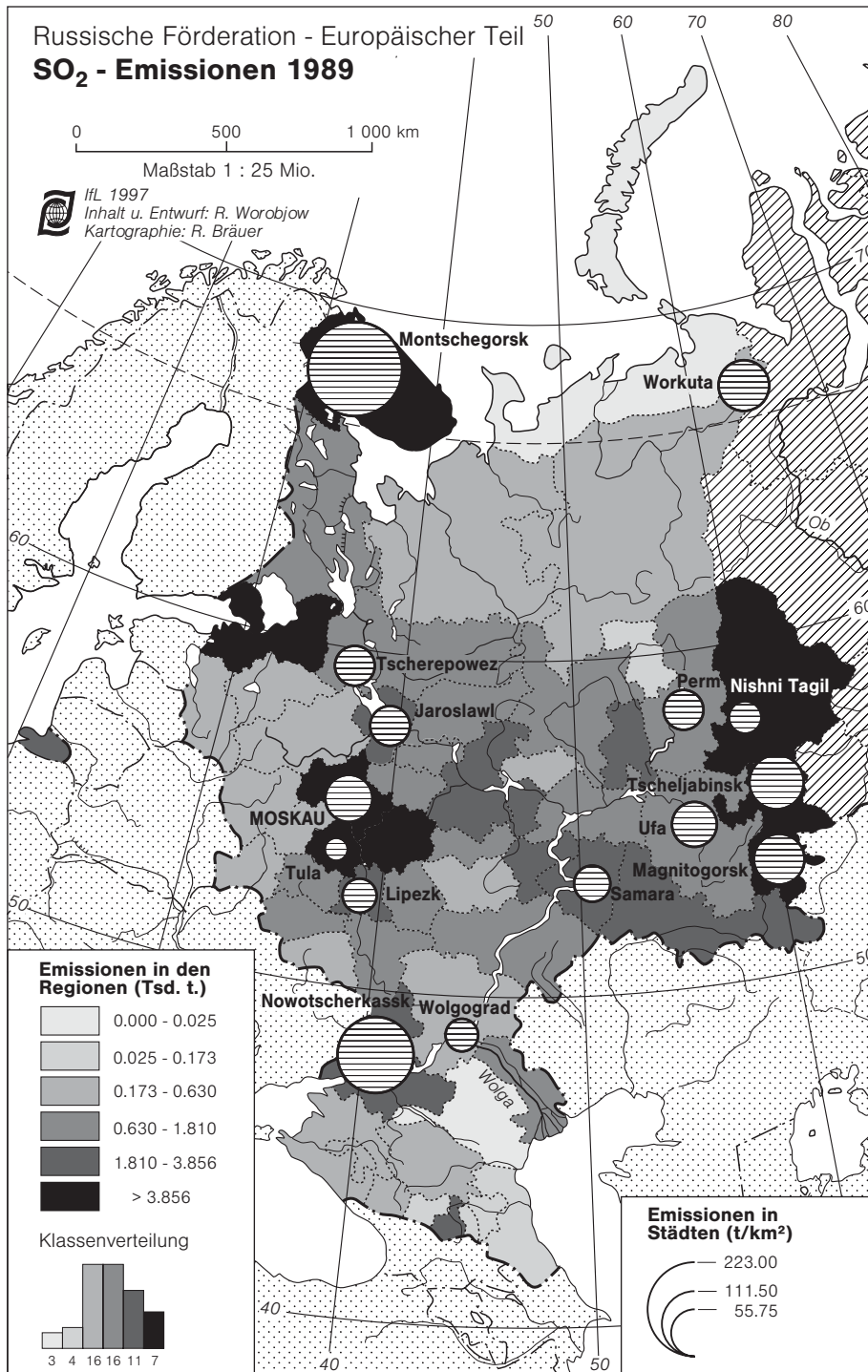


Abb. 2: SO<sub>2</sub>-Emissionen in Regionen und Städten des europäischen Teils von Rußland 1989  
Quelle: RSSA 1991

schaftlichen Tätigkeit des Menschen auf der Erde betrachtet werden. Es wurde vielmehr zu einem Problem der Verwandlung des spontanen Einflusses der Menschen auf die Natur in ein bewußtes, zielgerichtetes und sich planmäßig entwickelndes Zusammenwirken mit ihr (SCHLÖGEL 1985).

Bereits in den zurückliegenden Jahrzehnten verschmutzte die Industrie im sowjetischen Donezbecken das dortige Flußwasser kaum weniger als die amerikanische Industrie den Hudson-River, und die Wolga war durch Abwässer kaum weniger

bedroht als der Rhein; die Schadstoffbelastung der Luft im Jahresdurchschnitt lag bereits Mitte der 70er Jahre in Moskau, Norilsk oder Nishni Tagil höher als die Werte von Chicago, Düsseldorf oder Tokio.

Ein sowjetischer Autor mit Pseudonym Boris Komarow, ein ehemaliger Regierungsbeauftragter mit Zugang zu Umweltdaten, schrieb 1978 ein Buch über die "Umweltzerstörung in der Sowjetunion", das wegen der Schärfe der betrachteten Probleme nur in der "Untergrundpresse"

veröffentlicht wurde (FRENCH 1993). Die Umweltdaten wurden in der ehemaligen Sowjetunion wie auch in anderen Ostblockländern geheimgehalten. Weder gab es eine umfassende öffentliche Umweltberichterstattung, noch war es in der sowjetischen Presse üblich, die Bevölkerung über Umweltkatastrophen, geschweige denn über die alltägliche Umweltbelastung oder über mögliche ökologische Folgen wirtschaftspolitischer Entscheidungen zu informieren. Gegen Ende der Breschnew-Ära (1979 bis 1982) erlebte die Sowjetunion eine ernste Wachstumskrise. Diese Krise galt als ein auslösendes Moment der Reformpolitik ("Perestrojka" und "Glasnost"), die unter Andropow zögernd begann und unter Gorbatschow zielstrebig vorangetrieben wurde.

Auch die Berichterstattung der Presse über Umweltschäden, deren Ausmaß, Ursachen und gesundheitliche Folgen nahm deutlich zu. Etwa 7000 Industriebetriebe führten bis 1990 in der Sowjetunion keine Umweltstatistiken (PETERSON 1993). Schon 1988 erschienen in der Reihe "Narodnoje chosjajstwo SSSR" (Volkswirtschaft der Sowjetunion) die ersten umfassenden Umweltdaten. Ende 1989 wurde der erste "Staatliche Bericht über Umweltzustand in der Sowjetunion 1989" herausgegeben. Seit 1991 werden solche Berichte in der Russischen Föderation regelmäßig veröffentlicht. Ende der 80er Jahre zeichnete sich die sowjetische Umweltpolitik dadurch aus, daß die Implementation einmal formulierter Umweltprogramme unzureichend durchgesetzt wurde, gleichzeitig aber auch eine Wende vor allem in der Berichterstattung zu erkennen war.

Die ökologischen Probleme in Rußland haben sowohl lokalen als auch regionalen Charakter – im europäischen Teil fast flächendeckend, hier grenzen die ökologischen Problemgebiete dicht aneinander (BRADE u. SCHULZE 1997). Es sind insbesondere die russischen Städte, deren ökologische Situation als gespannt oder sogar krisenhaft eingeschätzt wird. Das betrifft alle Großstädte des Landes (über 100.000 Einwohner) und auch die Mehrheit der Mittelstädte (50.000-100.000 Einwohner) (LAPPO 1994). Unter den Städten des europäischen Teils Rußlands mit einem hohen gesundheitlichen Gefährdungsgrad für die Bevölkerung befinden sich heute Dsershinsk, Jekaterinburg, Lipezk, Moskau, Nishni Tagil, Samara, St. Petersburg, Tscherepowez, Wjatka (ehem. Kirow), Wolgograd u. a. (RATANOWA et al. 1995). Eine Befragung in mehr als 100 russischen

Stadt (Hauptemittent)	Gesamtemission (ohne CO <sub>2</sub> ) 1994		SO <sub>2</sub> -Emission 1994		Staub-Emission 1994		Veränderung der Gesamtemission 1989 bis 1994	Veränderung der SO <sub>2</sub> -Emission 1989 bis 1994
	1000 t	kg/EW	1000 t	kg/EW	1000 t	kg/EW	(1989 = 100 %)	(1989 = 100 %)
Lipezk (Eisenmetallurgie)	391	832	25	53	34	72	68	81
Tscherepowez (Eisenmetallurgie)	387	1.213	33	103	48	150	70	79
Montschegorsk (Buntmetallurgie)	350	3.945	200	2.254	48	541	90	90
Magnitogorsk (Eisenmetallurgie)	306	695	28	63	72	150	45	37
Nowotscherkassk (Energiewirtschaft)	257	1.354	144	759	33	174	92	95
Workuta (Bergbau)	250	2.293	44	404	105	964	65	63
Nishni Tagil (Eisenmetallurgie)	216	487	15	34	41	92	50	53
Tscheljabinsk (Metallverarbeitung)	209	198	32	30	80	75	60	48
Moskau (Chemie)	196	22	39	4	10	1	65	68
Ufa (Chemie)	180	165	38	35	7	6	61	70
Wolgograd (Metallverarbeitung)	140	140	18	18	26	26	72	62
Jaroslavl (Chemie)	125	198	32	51	12	19	70	77
Perm (Chemie)	110	106	28	27	5	5	63	67
Samara (Chemie)	105	89	23	20	7	6	62	68
Tula (Metallverarbeitung)	102	196	8	15	9	17	52	50

Tab. 1: Emissionen einzelner Luftschadstoffe aus stationären Quellen (alle Emissionen außer Verkehr) in Städten mit mehr als 100 Tsd. t Gesamtemission im europäischen Teil Rußlands 1994

Quellen: FESCHBACH 1995; RSSA 1994, 1995

Städten zeigte, daß 74 % der Bevölkerung den ökologischen Zustand ihrer Städte als unbefriedigend einschätzen (RUNOWA 1993). Unter den ökologisch gefährlichen Regionen und Städten findet man nicht nur Industriestädte und Landwirtschaftszonen, sondern auch Kurgelbiete wie zum Beispiel die Region der Kaukasischen Mineralbäder (Brade u. Piterski 1994; BELOSJOW 1997).

Die folgende Studie analysiert den Zustand als auch der Veränderung der quantitativen und qualitativen Umweltbelastungen in den der Städten und Regionen im europäischen Teil Rußlands in der ersten Hälfte der 90er Jahre.

### Auswirkungen auf die Luft

#### Emissionen

Auf Grundlage von Statistiken wurden, soweit möglich, Angaben für die emis-

sionsrelevanten sozioökonomischen Aktivitäten ermittelt – unter anderem Brennstoffeinsatz oder Produktionsangaben. Hieraus wurden mit Hilfe entsprechender Emissionsfaktoren die Emissionsangaben errechnet. Als relevante Parameter der wirtschaftlichen Aktivitäten wurden hier die Gesamtemissionen sowie die Emissionen von Schwefeldioxid und Staub ausgewählt. Laut russischer Statistiken werden 95 % aller Emissionen aus stationären Quellen im Sektor „Industrie“ (einschließlich Kraft- und Fernheizwerke) ausgestoßen (Weissenburger 1992). Davon hatten in den Städten des europäischen Teil Rußlands die Metallurgie mit 27 %, die Stromwirtschaft mit 21 % und die Chemieindustrie mit 9 % den höchsten Anteil. *Tabelle 1* zeigt die Emissionen ausgewählter Städte, geordnet nach den Gesamtemissionen (ohne CO<sub>2</sub>) 1994. In Relation zur Einwohnerzahl

ist die größte Gesamtemission in den Städten Montschegorsk (Buntmetallurgie), Nowotscherkassk (Energiewirtschaft), Tscherepowez und Lipezk (jeweils Eisenmetallurgie). Insbesondere in den durch die Eisenmetallurgie geprägten Städten ist infolge der hohen Kohlenmonoxidemissionen der Anteil der SO<sub>2</sub>- und Staubemissionen geringer. Während seit 1991 die Schadstoffemissionen in der Regel rückläufig waren, hatten die Städte mit dem höchsten Gesamtemissionen bis 1994 den geringsten Rückgang – in Nowotscherkassk war sogar ein Anstieg zu verzeichnen. Die Reduktion der Schadstoffemissionen ist in erster Linie auf Produktionseinschränkungen seit Mitte der 80er Jahre zurückzuführen. Der Produktionsindex fiel in den russischen Städten allgemein schneller als die Emissionen, was als Verschlechterung der ökologischen Effi-



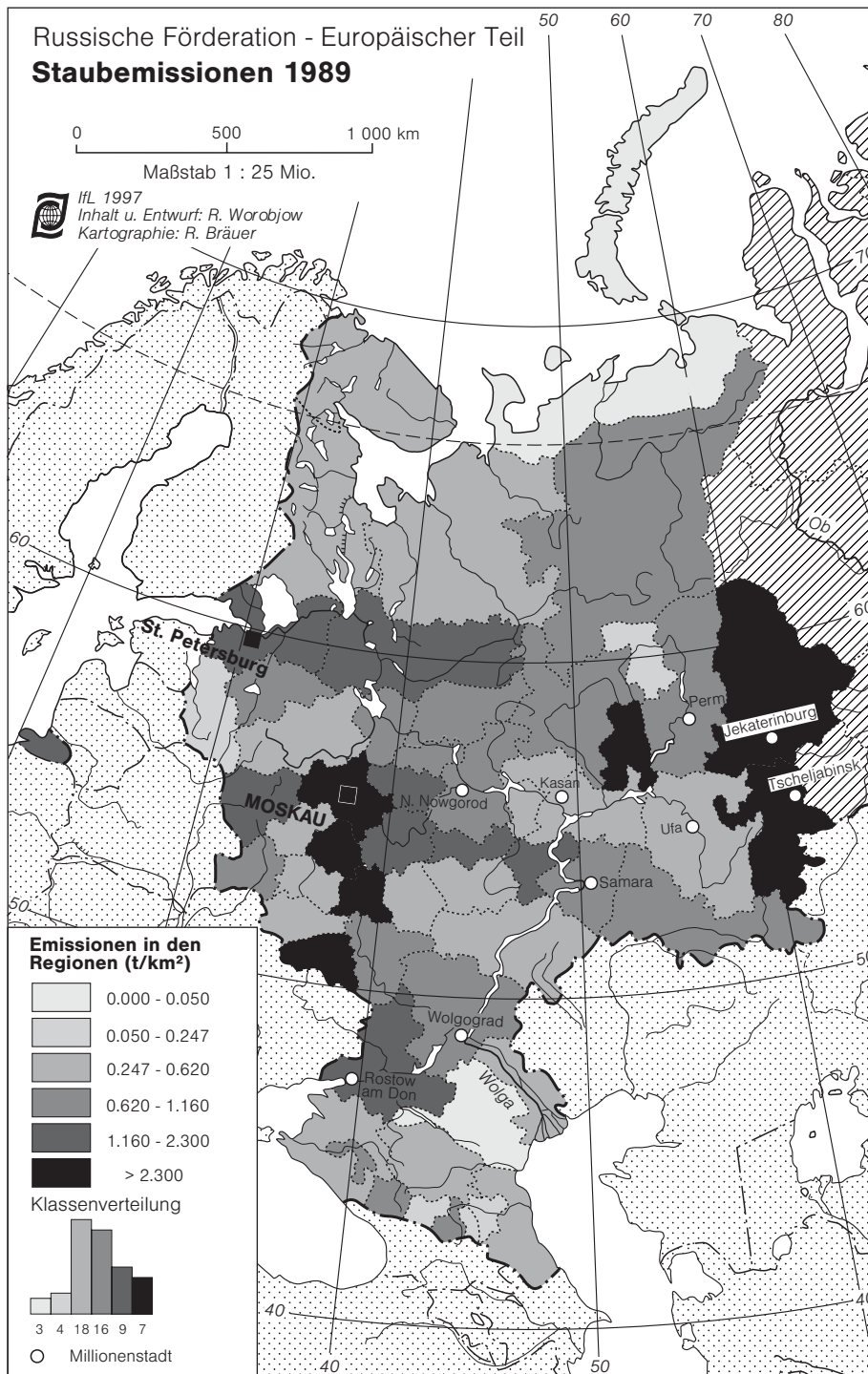


Abb. 3: Staubemissionen in Regionen des europäischen Teils von Rußland 1989  
Quelle: RSSA 1991

zienz der Produktion im Laufe der Jahre interpretiert werden kann.

Die regionale Verteilung der Emissionen von Staub und Schwefeldioxid pro km² im europäischen Teil der Russischen Föderation ist auf den Abbildungen 2 bis 5 dargestellt. Danach waren 1994 (Abb. 4; 5) die Oblaste Murmansk (Schwerpunkt Montschegorsk) und Rjasan bei SO<sub>2</sub> und die Oblaste Jekaterinburg (Nishni Tagil) und Tscheljabinsk (Magnitogorsk und Tscheljabinsk) und Tula (Tula) bei Staub und SO<sub>2</sub> die emissionsreichsten Regionen. Der Ver-

gleich zur der Situation 1989 (Abb. 2; 3) zeigt den Rückgang der Emissionen in allen europäischen Regionen Rußlands. Den größten Rückgang (> 63 %) an Gesamtemissionen zeigen u. a. die Oblaste Pensa und Belgorod, den kleinsten (< 13 %) die Oblast Astrachan und die Republik Komi. Besonders negativ schneiden die Regionen mit großen staatlichen Betrieben ab.

### Immissionen

Die Schadstoffkonzentrationen in der Luft wurden in der Russischen Föderation 1994

in 334 Städten durch 1.185 Meßstellen (etwa 74 % im europäischen Teil Rußlands) des Russischen Hydrometeorologischen Dienstes (RHMD) überwacht (MURF 1995). Die Immissionskontrolle erfolgte in fast allen Städten mit mehr als 100 Tsd. Einwohnern sowie in Städten mit großen Industriebetrieben. Sonder- und Rastermessungen wurden so gut wie kaum eingesetzt. Die Meßstationen des RHMD werden als "automatisch" bezeichnet. Ursprünglich sind sie für halbstündliche Messungen ausgelegt – ein wesentlicher Teil der Meßstationen ist wegen des hohen Verschleißgrades nicht voll funktionsfähig. Im Mittel liefern solche Meßgeräte 4-8 Ergebnisse in 24 Stunden, ihre Zahl und Zuverlässigkeit nimmt mit zunehmender Entfernung von Moskau (insb. Richtung Osten) ab (RHMD 1995). Seit 1975 werden in der ehemaligen Sowjetunion die Grenzwerte nur für ½-Std.-Konzentrationen und 24-Std.-Mittelkonzentrationen der Luftverunreinigungen eingesetzt. Das sind Grenzwerte für eine kürzere Zeit als jene nach der Technischen Anleitung (TA) Luft. Von daher sind sie nicht miteinander vergleichbar. Die Jahresmittelwerte werden den Grenzwerten für 24-Std.-Konzentrationen und die maximalen ½-Std.-Werte den Grenzwerten für ½-Std.-Werte gegenübergestellt.

Der Grad der Luftverschmutzung ist in den Städten und Industriegebieten nach wie vor hoch. 1989 wurden die Grenzwerte bei Jahresmittelwerten für SO<sub>2</sub> nur in einigen (z.B. Montschegorsk: bis zu 2,8-fache Überschreitung) und für Staub in fast allen hier aufgeführten Belastungsgebieten (Samara: bis zu 2-fach) überschritten (Abb. 6). 1994 kam es bei SO<sub>2</sub> zu einer spürbaren Entlastung (außer Montschegorsk), während die Staubbelastrung in einigen Städten im Vergleich zu 1989 sogar angestiegen. Die Grenzwerte für ½-Std.-Werte wurden 1989 und 1994 bei SO<sub>2</sub> in einigen Städten (Montschegorsk: bis zu 12-fach, Wolgograd: bis zu 5,6-fach) und bei Staub in allen aufgeführten Städten (Samara: bis zu 7-fach) wesentlich überschritten (s. Abb. 2). Wegen der unrythmischen Produktion und der salvenartigen Ausstöße in den russischen Betrieben sind die Werte 1994 – insbesondere bei Staub – im Vergleich zu 1989 in vielen Städten angestiegen.

Im gleichen Zeitraum kam es durch das höhere Verkehrsaufkommen zu einem leichten Anstieg der Jahresmittel- und der maximalen ½-Std.-Werte der Konzentrationen von Stickoxiden, Kohlenmonoxid

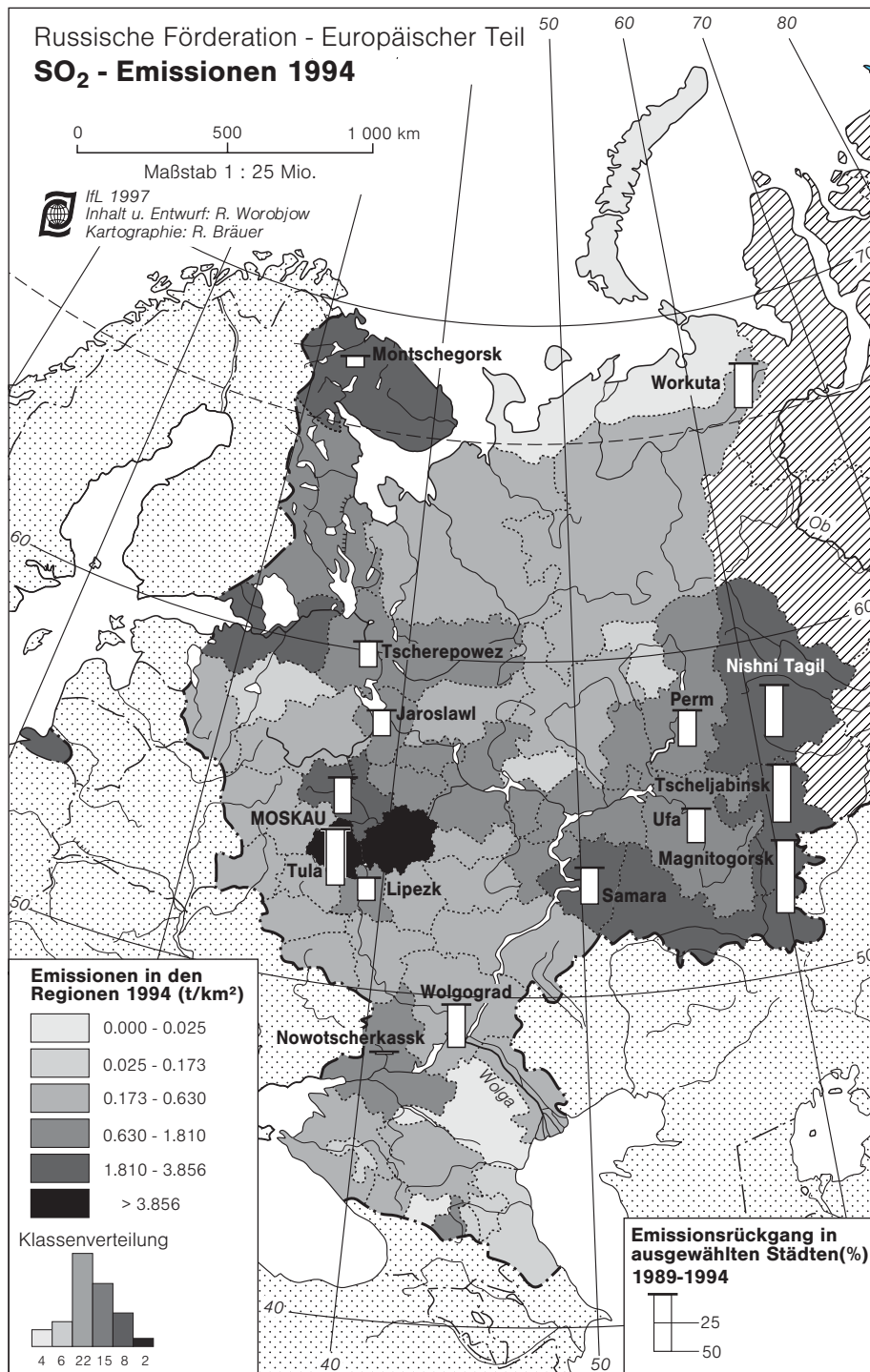


Abb. 4: SO<sub>2</sub>-Emissionen in Regionen (1994) und Emissionsänderung in Städten (1989-1994) des europäischen Teils von Rußland  
Quelle: RSSA 1995

Stadt	verschmutzte Abwässer 1994		Abwässer 1991-1994 (1991 = 100 %)
	Mio. m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup> /EW	
Moskau	2.227	256	86
Sankt Petersburg	1.328	272	75
Nishni Nowgorod	347	250	95
Samara	266	224	65
Tscheljabinsk	243	223	79
Jaroslavl	233	370	70
Kasan	229	210	65
Jekaterinburg	228	178	96
Saratow	212	230	75
Nowodwinsk	210	2.000	95

und flüchtigen organischen Verbindungen. So lagen 1994 die maximalen ½-Std.-Meßwerte für Luftschadstoffe wie Staub, Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenmonoxid, Ammoniak, Fluorwasserstoff, Schwefelwasserstoff und Phenol in über 77 % der 225 überprüften Städte im europäischen Teil Rußlands über dem entsprechenden Grenzwert (RHMD 1996). In 59 Städten mit über 37 Mio. Menschen wurden die Grenzwerte für ½-Std.-Werte zeitweilig um das 10- und Mehrfache überschritten. In den meisten Städten ist die Luft gleichzeitig durch mehrere Schadstoffe belastet.

Durch Stilllegung der Großemittenten und durch zum Teil erhebliche Produktionsrückgänge ist ein Immissionsrückgang bei vielen Schadstoffen seit Ende der 80er Jahre in vielen Regionen Rußlands zu verzeichnen. Schwerpunkte der Immissionsabnahme waren insbesondere die Industrie- und Ballungsgebiete.

Oft weisen Städte mit großen Emissionsquellen keine entsprechend hohen Immissionskonzentrationen in der Luft auf, während Räume mit verhältnismäßig schwächeren Emissionskonzentrationen (ländliche Gebiete) höhere Immissionskonzentrationen haben. Dieser Effekt ist auf hohe Schornsteine (bis zu 200 m) einzelner Industriebetriebe zurückzuführen, die somit stärker zur regionalen und teilweise auch globalen als zur lokalen Luftimmissionsbelastung beitragen. Das gilt u.a. für Regionen im Nordwesten und Norden des europäischen Teil Rußlands, wo durch westlichen und südwestlichen Winde aus West- und Osteuropa erhöhte Luftimmissionen auftreten.

#### Auswirkungen auf Oberflächengewässer Abwasser

Die rechtliche Grundlage für das Einleiten von Abwässern ist in der Russischen Föderation die im Naturschutzgesetz von 1991 enthaltene Wassergesetzgebung (Wasserkodex) über den Schutz des Oberflächen- und Grundwassers. Etwa 65 % der Abwässer wurden in den europäischen Städten der Russischen Föderation 1994 als "gering belastet" eingestuft und unbehandelt eingeleitet. Von den restlichen 35 % wur-

Tab. 2: Einleitung unzulässig verschmutzter Abwässer (> 200 Mio. m<sup>3</sup>) in Städten des europäischen Teils Rußlands 1994  
Quellen: MUURF 1994, 1995

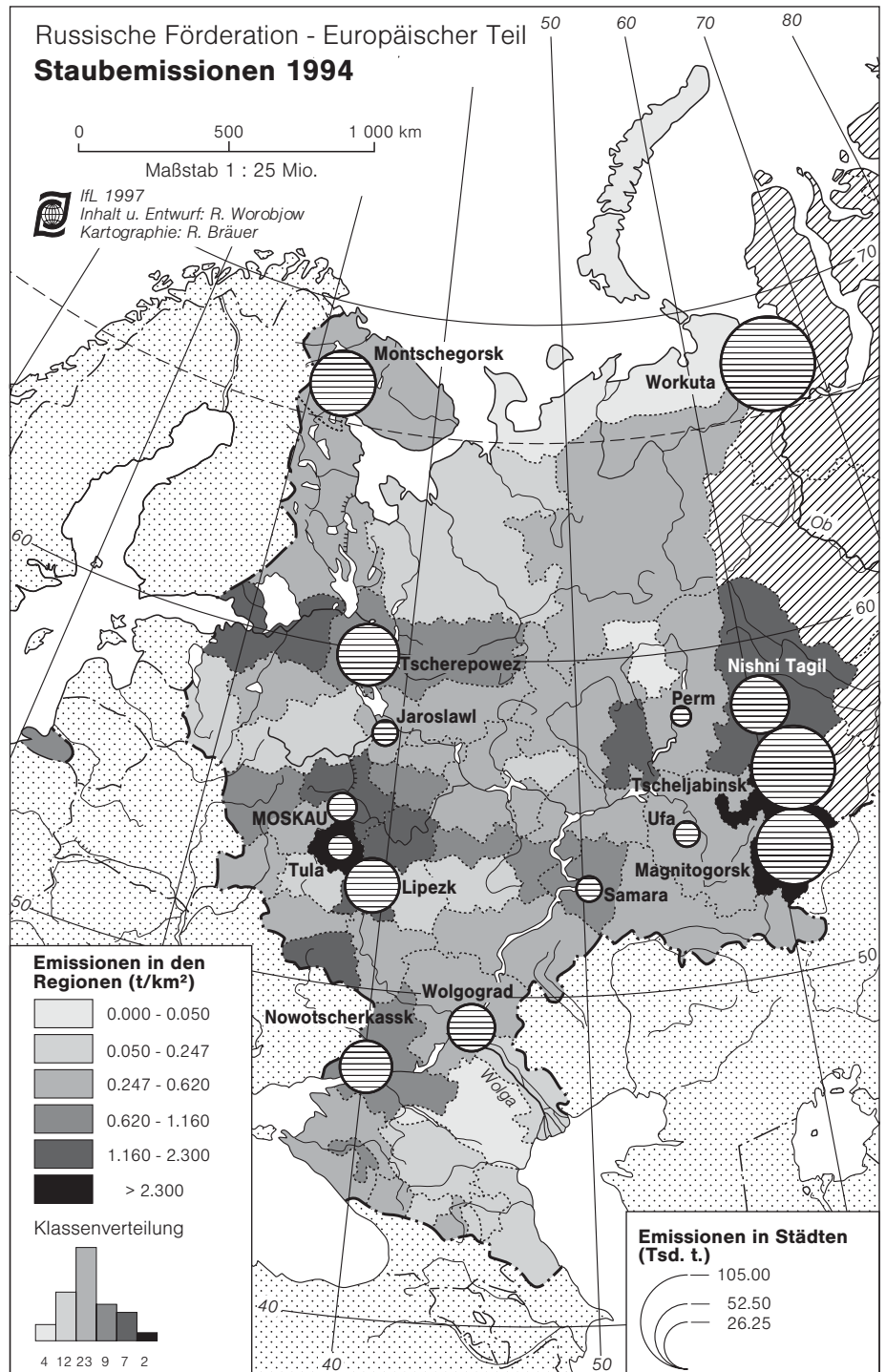
den nur ca. 8 % vorschriftsgemäß gereinigt, d. h. 27 % wurden nicht ausreichend behandelt und somit verschmutzt in die Flüsse abgeleitet (MUURF 1995). Von den als unzulässig verschmutzt klassifizierten Abwässern wurden etwa 40 % im Einzugsgebiet der Wolga eingeleitet, etwa 14 % im Einzugsgebiet des Asowschen Meeres. Die wesentlichen Verursacher unzulässig verschmutzter Abwässer waren im Zeitraum 1991-1994 die Kommunalwirtschaft (45-50%) und die Industrie (35-40%), darunter hatten die Zellstoff- und Papierindustrie (40 %), die Energiewirtschaft (25 %) sowie die Chemieindustrie und Metallurgie (jeweils 12%) den bedeutendsten Anteil (MUURF 1995).

Die Abwassermengen (> 200 Mio. m<sup>3</sup>) ausgewählter russischer Städte des europäischen Teil Rußlands, geordnet nach dem absoluten Betrag der Einleitungen, zeigt *Tabelle 2*. Entsprechend des hohen Anteils der Kommunalwirtschaft an den Abwässern heben sich hier die größeren Städte deutlich hervor. Bezogen auf die Einwohnerzahl hat hingegen Nowodwinsk, eine Industriestadt mit nur 50 000 Einwohnern, einen extrem hohen Wert, resultierend aus den starken Einleitungen der dortigen Zellstoff- und Papierindustrie. Regional treten im europäischen Teil Rußlands insbesondere die industriell geprägten, dichtbesiedelten Oblaste Moskau (mit fast 98 Tsd. m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>), Leningrad<sup>1</sup>, Kostroma, Perm und die landwirtschaftlich geprägte Nordkaukasische Regionen (Kraj Krasnodar mit über 90 Tsd. m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>) negativ hervor (*Abb. 7*) – diese Regionen sind zugleich jene mit den höchsten Abwasser-Behandlungsleistungen.

Die generelle Reduzierung der Abwassereinleitungen der Städte im Zeitraum 1991-1994 ist vor allem auf Produktionseinschränkungen zurückzuführen. Regional gesehen (*Abb. 8*) gingen die Abwassereinleitungen in den Oblasten Orenburg (54 %) und Nishni Nowgorod (38 %) am schnellsten zurück. Ein Abwassermengenanstieg war in den Oblasten Belgorod (17 %) und Orjol (22 %) zu verzeichnen.

#### Wasserqualität

In der Russischen Föderation wird die Wasserqualität von 1.341 Oberflächengewässern (1.154 Flüsse, 80 Seen, 67 Stauseen) durch 2.647 Meßstellen (davon etwa 78 % im europäischen Teil Rußlands) des RHMD überwacht (RHMD 1995). Die Meßwerte werden einmal in 24 Stunden abgelesen und über die regionalen Vertre-



*Abb. 5: Staubemissionen in Regionen und Städten des europäischen Teils von Rußland 1994*  
 Quelle: RSSA 1995

tungen des RHMD in die Zentrale nach Moskau übermittelt. Ihre Verwertbarkeit wird dadurch beeinträchtigt, daß ein Teil der Meßstellen nicht voll funktionsfähig ist. Um den Belastungsgrad der Oberflächengewässer zu ermitteln, werden die gemessenen und errechneten Werte in Rußland mit verschiedenen Richtlinien und Grenzwerten verglichen. Die wichtigsten davon sind die FTN (Freizeit- und Trinkwassernutzung) und die FVO (Fischeiverordnung).

Hauptursachen für die starke Schadstoffbelastung der Oberflächengewässer in Rußland sind die zuvor genannten ungeklärten Direkteinleitungen sowie die noch mangelhafte Reinigungsleistung der vorhandenen Kläranlagen. Die in den Oberflächengewässern am häufigsten auftretenden Schadstoffe sind petrochemische

<sup>1</sup> Die Oblast um die Stadt Sankt Petersburg heißt nach wie vor Leningrad. Die Werte zur Oblast sind inklusive der Stadt.



## Immissionen, bezogen auf Grenzwerte

Mittel der Meßstellen in den Städten

ifl 1997  
Inhalt: R. Worobjow  
Grafik: R. Bräuer

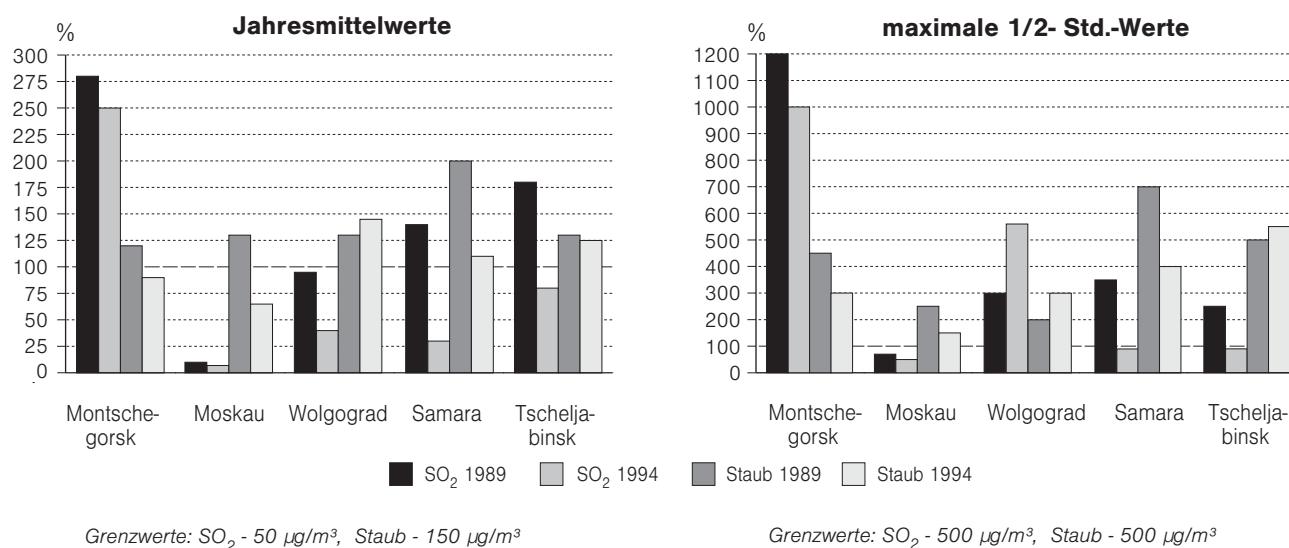


Abb. 6: Jahresmittelwerte und maximale 1/2-Std.-Werte der Immissionen ausgewählter Städte im europäischen Teil Rußlands 1995 (Anteile an entsprechenden Grenzwerten in %)

Quelle: RHMD 1996, RSSA 1995

Produkte, Phenole, Kupfer- und Zinkverbindungen und Ammonium- und Nitritstickstoff.

Zu den am stärksten verschmutzten Gewässern im europäischen Teil Rußlands werden jene im Westen der Halbinsel Kola, im mittleren Uralgebiet und der untere Verlauf der Wolga gezählt. In vielen Flüssen nahm die Belastung trotz deutlichen Rückgangs der Produktion wegen des unregelmäßigen Laufens der Betriebe und der salvenartigen Schadstoffeinträge nicht ab. Als relevante Parameter für die Wasserbelastung wurden die Konzentrationen von Ammonium, Phenolen und Erdölprodukten ausgewählt und den Grenzwerten nach FTN gegenübergestellt (s. Abb. 9). Im Mittel sind die mittleren und maximalen Ammonium-, Phenol- und Erdölproduktgehalte an den aufgeführten RHMD-Meßstellen je nach Art des Schadstoffes um das 1,1-4,0-fache zurückgegangen. Der Anteil der Grenzwertüberschreitungen war 1994 im Vergleich zu 1989 geringer. Der größte Rückgang wurde für den Wert der maximalen Konzentration von Erdölprodukten an der Meßstelle Rostow-Don festgestellt. In vielen Fällen wurde auch ein Anstieg der Konzentrationen registriert – beim maximalen Phenolgehalt an den Meßstellen Rostow-Don und Nishni Tagil. Besonders bei Phenolen und Erdölprodukten gab es auch 1994 an den aufgeführten Meßstellen noch viele Grenzwertüberschreitungen der mitt-

leren und besonders der maximalen Werte.

Geht man von den gesundheits- und hygienerelevanten Werten aus, so kann man die Nutzung der Oberflächengewässer in zwei Kategorien unterteilen: für Freizeit- (1) und für Trinkwasserzwecke (2). Im Jahre 1994 entsprachen in der Russischen Föderation 33 % aller gezogenen Wasserproben der Kategorie 1 in chemischer und 21 % in bakteriologischer Hinsicht nicht den gesundheits- und hygienerelevanten Anforderungen. 7 % der Wasserproben nach Kategorie 1 wiesen Erreger von Infektionskrankheiten und 2 % Helminthen (Würmer) auf. Für die Wasserproben nach Kategorie 2 sahen die entsprechenden Zahlen wie folgt aus: 29 %, 27 %, 2 % und 3 % (MUURF 1994). Regionale Schwerpunkte mit überdurchschnittlichen Belastungswerten bildeten viele Gebiete des europäischen Teil Rußlands wie Brjansk, Kaliningrad, Kostroma, Leningrad und Tatarstan.

Schlimm steht es mit der Qualität des Trinkwassers in russischen Städten des europäischen Teil Rußlands: aus 25 % der kommunalen und 33 % der städtischen Leitungen fließt in nicht ausreichendem Maße gereinigtes Wasser. 20 % der gezogenen Proben aus allen Trinkwasserleitungen entsprachen in chemischer und 12 % in bakteriologischer Hinsicht nicht den gesundheits- und hygienerelevanten Anforderungen. Etwa 50 % der russischen

Bevölkerung sind auf solches Trinkwasser angewiesen!

### Abfallentstehung und -beseitigung

Die Industrie- und Siedlungsabfälle in russischen Städten stellen ein ernstzunehmendes ökologisches Problem dar. Bis heute wird die Abfallbeseitigung in der Russischen Föderation von offizieller Seite nur unzureichend erfaßt, da sich ein Informationssystem zum Abfall erst im Entwicklungsstadium befindet. Die Angaben über Industrieabfälle beruhen auf Unternehmensbefragungen – die Zuverlässigkeit der Daten läßt sich nur schwer einschätzen.

Regionale Schwerpunkte des großen Abfallaufkommens im europäischen Teil Rußlands waren und sind u. a. die Groß- und Industriestädte. 65 % aller toxischer Industrieabfälle in der Russischen Föderation entfielen 1993 auf das Uralgebiet (MUURF 1994), insbesondere in den Oblasten Tscheljabinsk (das 7,5-fache des Mittelwertes), Jekaterinburg, Wologda und Orenburg (Abb. 10). Am besten war die Lage in den Oblasten des Schwarzerdegebietes.

Mit der Verwertungsrate einzelner Abfälle sieht es in russischen Städten des europäischen Teil Rußlands wie folgt aus: im Schnitt wurden 1990-1993 nur 27 % der toxischen Industrieabfälle, 4 % der Braun- und Steinkohlenaschen und -schlacken, 30 % der metallurgischen Schlacken



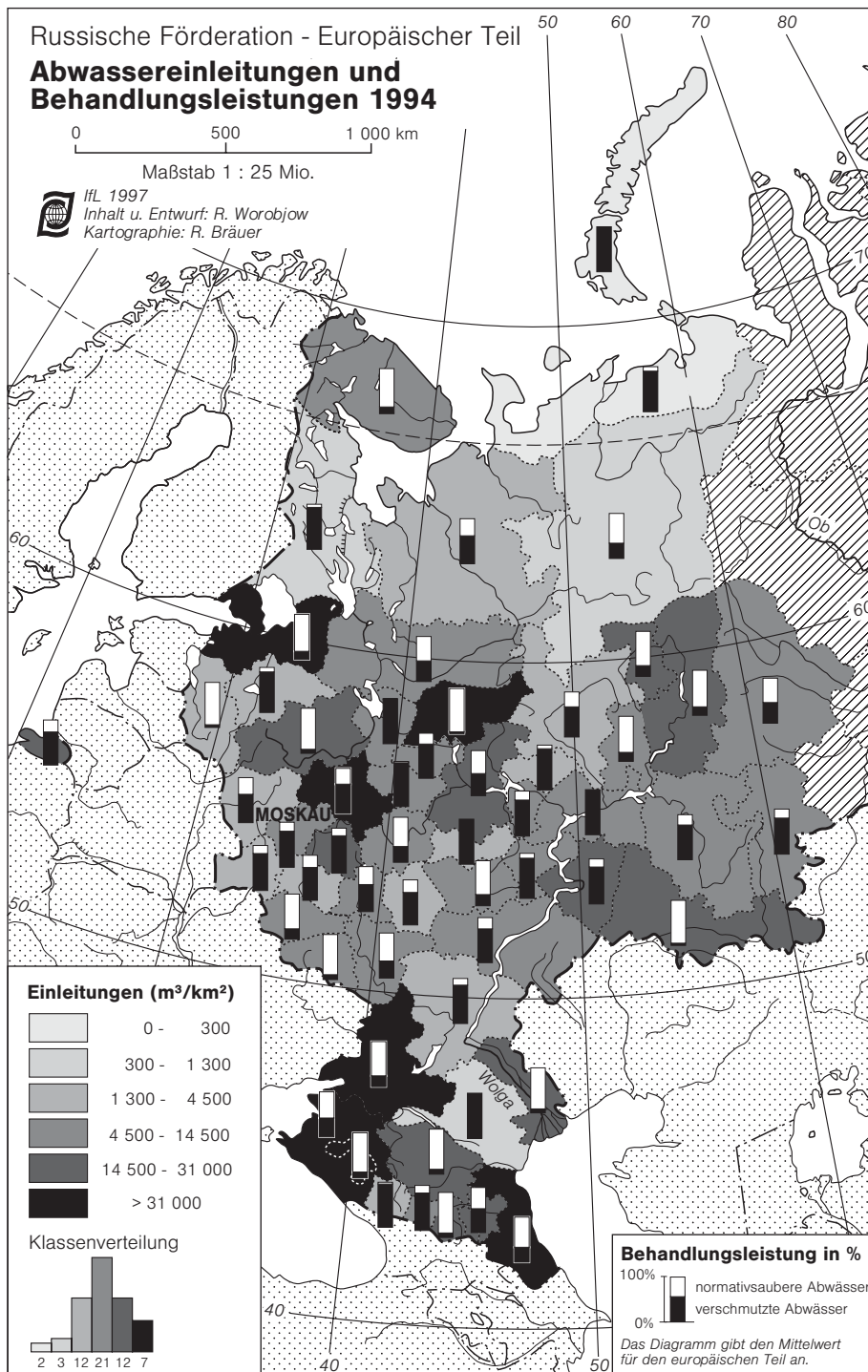


Abb. 7: Abwassereinleitungen in Regionen und Städten des europäischen Teils von Rußland 1994

Quelle: RSSA 1995

und nur 5,5 % der Siedlungsabfälle wiederverwertet. Hier ist die Lage in der chemischen Industrie – bis zu 40 % der Abfälle werden im Mittel wiederverwertet – sowie im Uralgebiet (50 % Wiederverwertung) hervorzuheben (eigene Berechnungen u. MUURF 1994).

Die *Entsorgung* der Abfälle ist in der Russischen Föderation immer noch in hohem Maße ineffizient und geht mit einer hohen Gefährdung von Mensch und Umwelt einher. *Deponien* waren und bleiben

die Grundform der Abfallbeseitigung. Bis 1994 existierte in der Russischen Föderation nicht eine einzige Deponie zur Entsorgung und Lagerung toxischer Industrieabfälle, die in vollem Umfang den umweltgesetzlichen Anforderungen entspricht. Auch werden derzeit keine Ausrüstungen und Anlagen für diese Zwecke produziert; es existieren keine Unternehmen, die auf die Entsorgung von Sondermüll spezialisiert sind. Für die meisten toxischen Stoffe gibt es keine Verfahren

für ihre Verwertung, Aufbereitung oder gefahrlose Deponierung. Die Verbringung flüssiger, nicht verwertbarer Industrieabfälle in tiefe, gut isolierte Erdschichten wird nur in einigen Fällen praktiziert (z. B. Produktionsgenossenschaft „Orgsintez“ in Nowomoskowsk, Oblast Tula).

In den Städten des europäischen Teil Rußlands wurden 1994 nur 5 % der entstandenen Siedlungsabfälle in 6 *Müllverbrennungsanlagen* (Moskau (2), Wladimir, Murmansk, Sotschi, Pjatigorsk) und 2 *Müllverarbeitungswerken* (Sankt Petersburg und Nishni Nowgorod) verbrannt (Abb. 10). Die weitgehend mit importierter Technik ausgestatteten Müllverbrennungsanlagen arbeiten wegen unvollständiger Ausrüstungen und fehlender Ersatzteile unzuverlässig. Russische Anlagen, die weiter optimiert werden müssen, werden derzeit nicht produziert. Die Anlagen enthalten keine Abgasreinigung. Sorge bereitet auch der hohe Dioxingehalt der Asche aus der Müllverbrennung.

#### Auswirkungen auf Grundwasser und Boden

Das *Grundwasser* in russischen Städten unterliegt durch intensive Nutzung sowie durch diffuse und lokale Kontaminationen, wie z. B. durch die industrielle Nutzung, einer ständigen Gefährdung durch anthropogene Einflüsse. Diese werden im Grundwasser – im Gegensatz zu oberirdischen Gewässern – wegen erheblicher Zeit- und Ortsverschiebungen zwischen Ursache und Wirkung häufig erst spät festgestellt, sodaß eine Schadenssanierung sehr schwierig und kostenintensiv ist und sich über einen langen Zeitraum erstreckt. In der Russischen Föderation wird die Beschaffenheit der Grundgewässer an ca. 60 % der 1630 Grundwasserentnahmestellen (80 % davon im europäischen Teil Rußlands, hauptsächlich in ländlichen Gebieten) durch den RHMD kontrolliert – auch diese Meßstellen sind z.T. nicht voll funktionstüchtig. Als Maßstab für die Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit werden in Rußland die Grenzwerte nach FTN herangezogen.

In der Russischen Föderation wurden Ende 1994 insgesamt 1200 belastete Grundwasservorkommen festgestellt, darunter 80 % in den Städten des europäischen Teil Rußlands (MUURF 1995). Im belasteten Grundwasser befinden sich im wesentlichen Sulfate, Chloride, Nitrate, Ammonium, Erdölprodukte, Phenole und Schwermetalle. Bei 27 % aller belasteten Grundwasservorkommen liegt der Ver-

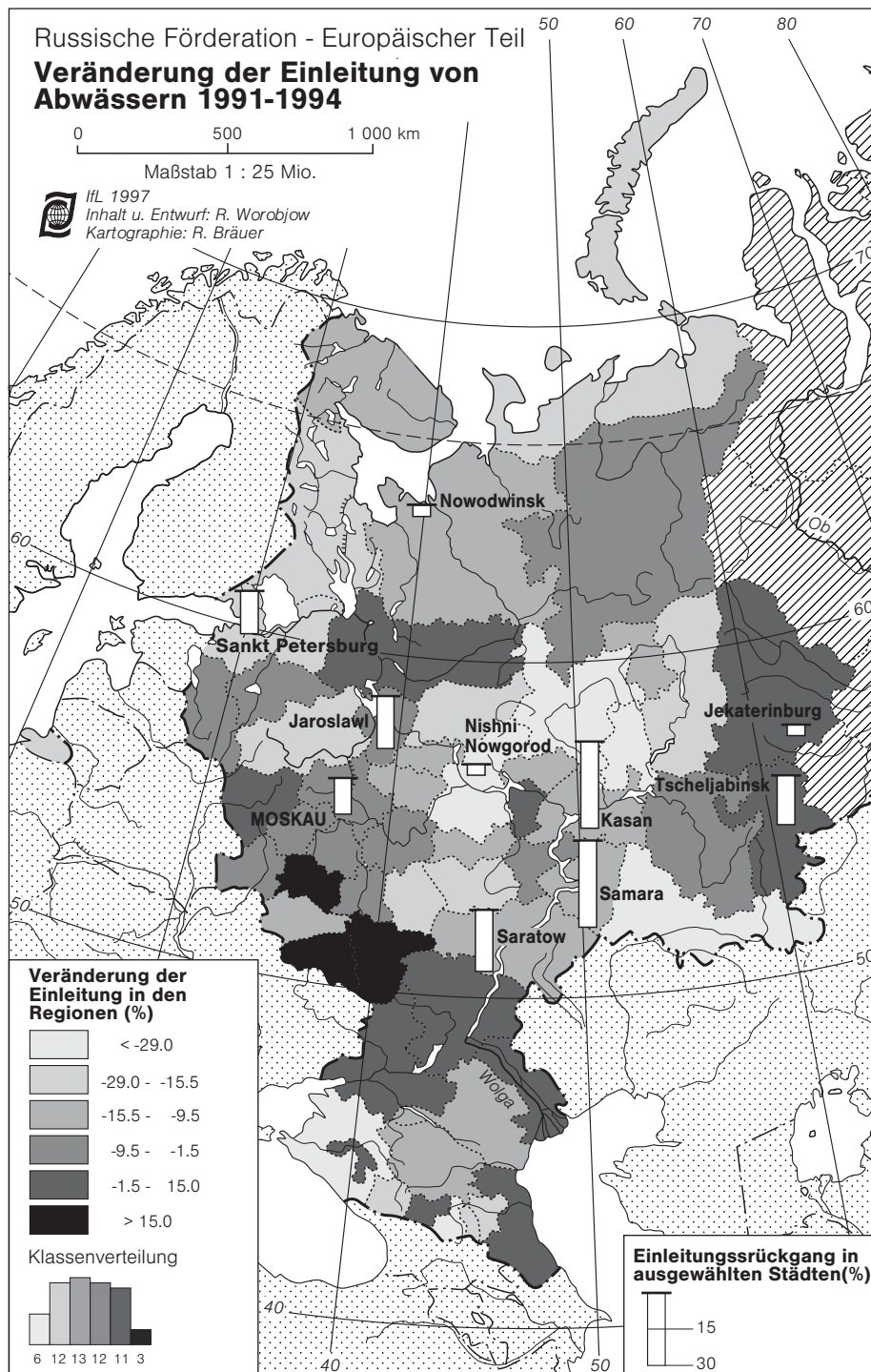


Abb. 8: Veränderung der Abwassereinleitungen in Regionen und Städten des europäischen Teils von Rußland 1991-1994  
Quelle: RSSA 1995

schmutzungsgrad durch einen oder mehrere Schadstoffe 10-100-fach über den Grenzwerten, bei 11 % des belasteten Grundwassers sogar darüber. Hauptverursacher der Grundwasserbelastung in den Städten (Abb. 11) ist mit 39 % die Industrie, vor allem die Energiewirtschaft und Metallurgie, die chemische Industrie, der Maschinenbau sowie die Zellstoff- und Papierindustrie. So ist eine Fläche von 20 km<sup>2</sup> in der Stadt Wolgograd (Metallurgiebetrieb) durch Eisen, Sulfate und Erd-

ölprodukte fünfmal mehr belastet, als dies die Grenzwerte nach FTN zulassen. Das Betriebsgelände der Stadt Stawropol („Luminoform“-Leuchtstoffproduktion) im Nordkaukasus ist durch Cadmium bis zum 41200-fachen, durch Nickel bis zum 940-fachen, durch Zink bis zum 62-fachen und durch Blei bis zum 8-fachen der entsprechenden Grenzwerte belastet. 150 km<sup>2</sup> Fläche eines Metallurgiebetriebes in der Stadt Magnitogorsk (Uralgebiet) sind verschmutzt. Durch Sulfate (bis zum 5-fa-

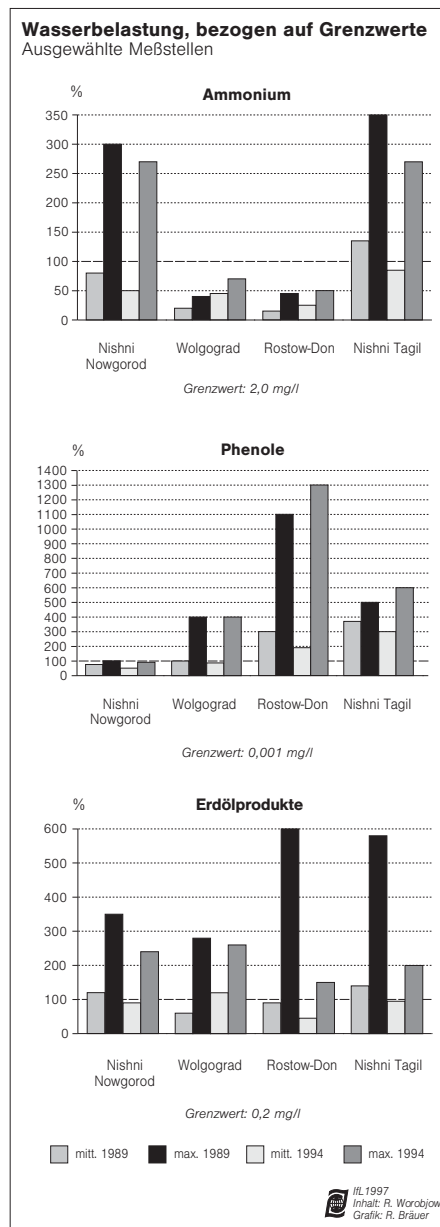


Abb. 9: Schadstoffbelastung von Oberflächengewässern ausgewählter Städte im europäischen Teil Rußlands 1996 (Anteile an entsprechenden Grenzwerten in %)  
Quelle: RHMD 1996

chen der Grenzwertüberschreitung) sind die Grundgewässer unter dem Werksgelände eines Chemiebetriebes in der Stadt Schebekino (Oblast Perm) belastet, durch Chromsalze unter dem eines Chemieunternehmens in der Stadt Kowrow (Oblast Moskau). Eine Verschlechterung der Grundwasserbeschaffenheit wurde 1994 im Vergleich zu früheren Jahren in 46 Städten des europäischen Teil Rußlands registriert.

Der Schutz des Bodens ist eine weit in die Zukunft wirkende Aufgabe der Umweltpolitik in der Russischen Föderation. Auf Grundlage des Umweltschutzgesetzes in der Russischen Föderation ist die Bodengesetzgebung Ende 1992 in Kraft ge-

Stadt/Siedlung	Verschmutzungs- index <sup>1</sup> insgesamt	Elemente (Reihenfolge entsprechend Priorität)	Spannbreite der x-fachen Grenzwertüberschreitung der am weitesten verbreiteten Elemente
Sankt Petersburg	96	Pb, Cu, Sn, Zn, V, Mo	70 - 170
Kirowgrad	65	Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Mn	60 - 150
Swirsk	48	Pb, Zn, V, Cu, Co, Ni	50 - 130
Karabasch	48	Pb, Cu, Zn, Cd, Ni	50 - 150
Mednogorsk	48	Pb, Cu, Ni, V, Cr, Mn	70 - 100
Moskau	48	Zn, Pb, Cr, Cu, Cd, Sn	70 - 100
Resh	42	Cd, Ni, Pb, Zn, Cu, Cr	50 - 90
Kirow	29	V, Zn, Cu, Pb, Cd	10 - 30
Rewda	26	Cr, Pb, Zn, Ni, Mn	10 - 50
Montschegorsk	24	Cu, Ni, Co	10 - 40
Jekaterinburg	21	Pb, Cu, Zn, Cd, Ni, Mn	20 - 40
Kamensk-Uralsky	20	Cu, Pb, Zn, Ni, Co	30 - 50

<sup>1</sup> Belastungsstufen: schwach (Index 0-16)  
mäßig (Index 16-32)  
stark (Index > 32)

Richtwerte (mg/kg): Cr: 86, Cu: 40, Ni: 50,  
Pb: 34, V: 231, Zn: 146

Tab. 3: Schwermetallbelastungen in der 5-km-Zone großer Industriebetriebe in Städten und Siedlungen des europäischen Teils von Rußland 1995

Quelle: MUURF 1995

treten. Eine systematische Bestandsaufnahme der Bodenbelastungen ist bis jetzt in den Stadtgebieten der Russischen Föderation jedoch noch nicht vorgenommen worden. Derzeit werden für die Bodenbeurteilung die Richtwerte für die landwirtschaftliche Nutzung der Böden Rußlands angewandt. Zu den laufenden Untersuchungen auf Schadstoffgehalte zählen auch jene im Rahmen des deutsch-russischen Umweltabkommens 1992, die im Industriegebiet Tscheljabinsk am Ural (Belastungsgebiet) und im Raum des Wolga-Quellgebietes (Backgroundgebiet – Gebiet mit nur geogenbedingter Belastung) durchgeführt wurden.

Von den insgesamt 55 auf Schwermetallgehalte im Boden untersuchten Städten im europäischen Teil Rußlands wurden von 1985 bis 1994 sehr hohe Belastungen in den in Tabelle 3 aufgeführten Städten nachgewiesen (s. a. Abb. 12). Weitere Städte mit großer Schwermetallbelastung der Böden sind auch Tscheboksary (Cu: 10- bis 18-fache Grenzwertüberschreitung), Iwanowo, Kstow, Kirowo-Tschepezsk (Zn: 10- bis 15-fach), Suchoj Log (Ni: bis 10-fach), Ischewsk, Saransk (Mn: bis 6-fach), Samara (V: bis 3-fach). Ende 1994 wurden insgesamt 7.300 km<sup>2</sup> durch Schwermetalle belastete Flächen erfaßt, davon sind 7,8 % stark und 11 % mäßig belastet (MUURF 1995).

Die Böden um die Städte Krasnoturinsk und Kamensk-Uralsky mit ihren Aluminiumbetrieben sind mit Fluor (4- bis 100-fache Grenzwertüberschreitung) belastet. Die Verschmutzung der Böden durch Erd-

ölprodukte (mehr als 10-fach) ist in den Standorten der Erdölverarbeitung (Iwanowo, Kstow). Im Bereich der Recycling-Industrie, der Müllverbrennung, der Zellstoff- und Papierherstellung, der Metallverarbeitung, der thermischen Behandlung von chemischen Produkten und der Kabelverschmelungsanlagen wurden Dioxinbelastungen festgestellt.

### Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung und gesamtökologische Betrachtung

Neuere medizinische Untersuchungen in der Russischen Föderation zeigen, daß die Morbidität der Bevölkerung im Zuge einer fortschreitenden Umweltbelastung in russischen Städten im Mittel um 20 % angestiegen ist, insbesondere die Zahl der chronischer Erkrankungen im Kindesalter.

Das Staatskomitee der Russischen Föderation für hygiene-epidemiologische Aufsicht erfaßt seit 1988 Daten zur Umweltsituation und ihre Auswirkung auf die Gesundheit der Bevölkerung. Laut Angaben des wissenschaftlichen Instituts für Human- und Hygieneforschungen der Russischen Akademie der medizinischen Wissenschaften lebten in der Russischen Föderation 1994 nur 15 % der urbanen Bevölkerung in Bereichen mit einer tolerierbaren Luftverschmutzung. Neben anderen Faktoren führt dies zu einem verminderten Sauerstoffangebot im Organismus, insbesondere des kindlichen, was eine wesentliche Rolle bei der Häufigkeit des Auftretens von akuten und chronischen Erkrankungen spielt.

Ca. 20-30 % aller Erkrankungen der Bevölkerung in Industriezentren sind auf Luftverschmutzungen zurückzuführen. So beträgt in der Stadt Tula der Anteil der durch Luftbelastung hervorgerufenen Erkrankungen der Kinder 37 %. 50 % davon stellen Erkrankungen der Atemwege dar, auf chronische Bronchitis entfallen 35 %, auf Erkrankungen des Blutes (vor allem Anämie) 27 %. Bei Erwachsenen sind 10 % aller Erkrankungen auf Luftbelastung zurückzuführen (MUURF 1994).

In Industriegebieten der Eisenmetallurgie im europäischen Teil Rußlands (Magnitogorsk, Tscherepowez, Nishni Tagil, Lipezk) lag 1994 die Morbiditätsrate sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen nahezu um 40 % höher als in relativ „sauberen“ Städten, d. h., Erwachsene leiden dort 1,5-mal häufiger an Kreislaufkrankheiten und 1,7-mal mehr an Krankheiten der Verdauungsorgane. Kinder in diesen Gebieten leiden 1,2- bis 1,4-mal häufiger an Erkrankungen der Atemwege und Verdauungsorgane sowie an Hautkrankheiten und Erkrankungen der Augenschleimhäute.

In den Erholungsgebieten und Kurorten kam es zu einer Beeinträchtigung der therapeutischen Faktoren. Die wichtigsten Gründen dafür sind die Einleitung von städtischen fäkalienhaltigen Wirtschafts- und Kommunalabwässern und die Belastung von Mineralwässern und Heilschlammern mit Rückständen aus landwirtschaftlichen Betrieben. So betrug in Kislowodsk und Pjatigorsk, den Städten des „Narzan“ – einem der bekanntesten Heilwässer –, der Prozentsatz der außerhalb der Norm liegenden Proben 1993 bis zu 87 % (MUURF 1995). Es sei hervorgehoben, das in den letzten 25-30 Jahren in der Region der Kaukasischen Mineralbäder etwa 200 landwirtschaftliche Objekte gebaut wurden, von denen sich zahlreiche im Einzugsgebiet der Mineralquellen befinden (BRADE u. PITERSKI 1994). Während 1989 noch mehr als 4.500 Strandabschnitte in den Erholungsgebieten für die Benutzung genehmigt wurden, waren es 1994 wegen der steigenden bakteriologischen Belastung nur noch 2.600.

Der Gesundheitszustand der in den radioaktiv belasteten Gebieten ansässigen Bevölkerung muß noch einer langfristigen und detaillierten Studie unterzogen werden. In jüngster Zeit hat sich jedoch das Problem der endokrinen Erkrankungen in den vom Störfall im Kernkraftwerk Tschernobyl betroffenen Gebieten, in denen 70 % aller pathologischen Erschei-



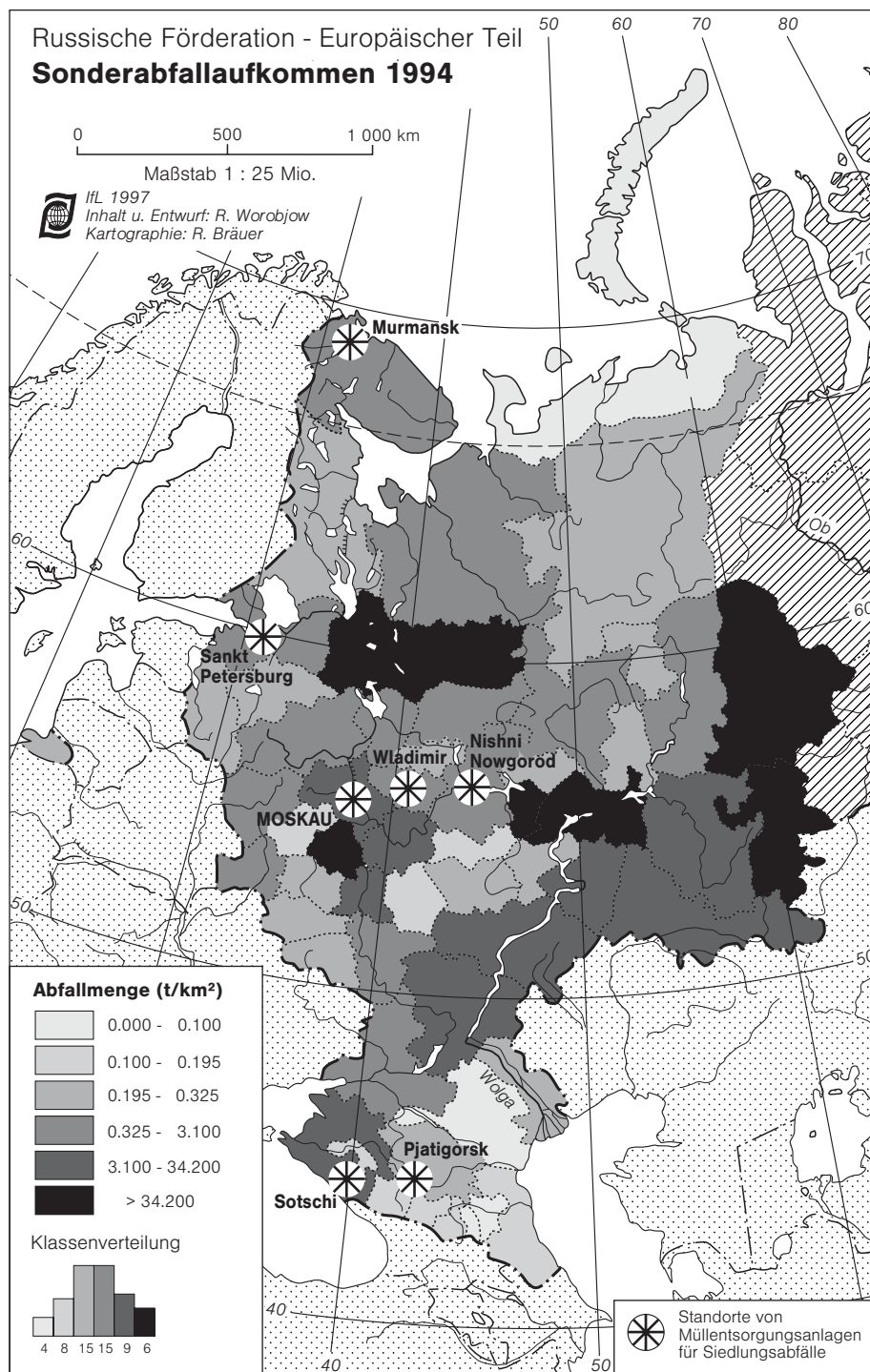


Abb. 10: Sonderabfallaufkommen in Regionen des europäischen Teils von Rußland 1994  
Quelle: RSSA 1995

nungen der Bevölkerung anzutreffen sind, akut zugespitzt (s. Beiträge zu Tschernobyl in diesem Heft).

Eine Analyse der Umweltsituation und der Gründe, die zu ihrem Entstehen geführt haben, zeigt, daß der Zustand der Umwelt in russischen Städten insgesamt als unbefriedigend zu bezeichnen ist. Die Gründe hierfür sind in der allgemeinen Wirtschaftskrise zu suchen, in der keine Mittel mehr für die Erneuerung und Weiterentwicklung der Anlagen- und Produktionsmittel – deren Verschleißgrad hat 1994

einen Betrag von 80-90 % erreicht – vorhanden sind. Aus der gesamtökologischen Betrachtung geht hervor, daß die Umwelt (alle hier dargestellten Umweltmedien) des europäischen Teil Rußlands am meisten in den industriell geprägten Regionen wie den Oblasten Leningrad, Wologda, Jaroslawl, Samara, Murmansk, der Tschetschenischen Republik aber auch in vielen anderen Regionen des europäischen Teil Rußlands beeinträchtigt ist (s. Abb. 12). Mit Stand 1994 hat das Geographische Institut der Russischen Akademie der Wis-

#### Ursachen der Grundwasserbelastung in russischen Städten

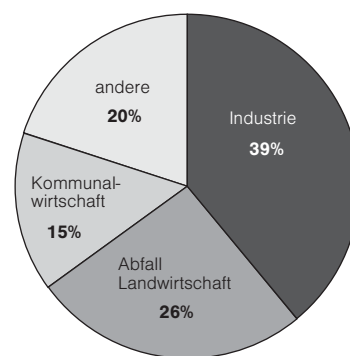


Abb. 11: Verursacher (%) der Grundwasserbelastung in russischen Städten  
Quelle: MUURF 1995

senschaften 13 solcher Gebiete mit einer Gesamtfläche von 2,5 Mio. km², das sind 15 % der Gesamtfläche der Russischen Föderation, ausgewiesen. Eine mittlere Belastung aller Umweltmedien im europäischen Teil Rußlands weisen vorrangig landwirtschaftlich geprägte Regionen wie die Oblaste Astrachan, Pensa, Pskow und Kirow, die Autonome Republiken Mordowien, Tschuwaschien, Mari-El und der Autonome Distrikt Komi-Permjak auf.

#### Sanierungskonzepte – Wunsch und Realität

Durch Präsidialerlaß vom 28. November 1991 "Zur Reorganisation der zentralen staatlichen Behörden der RSFSR" wurde anstelle einiger aufgelöster Ministerien und Ämter der UdSSR das Ministerium für Umwelt und Umweltgüter der Russischen Föderation geschaffen, das am 19. Dezember 1991 das Gesetz "Über den Schutz der natürlichen Umwelt" beschlossen hat. Als wichtige gesetzgeberische umweltbezogene Maßnahmen der Jahre 1991-1994 im Rahmen dieses Gesetzes sind hier Sofortmaßnahmen zum Strahlenschutz, zur Bodengesetzgebung Rußlands, ein Gesetz "Zur gesundheitlich-epidemiologischen Sicherheit der Bevölkerung", eine Verordnung "Zur staatlichen Registrierung besonderer Gefahrenstoffe", eine Verordnung "Zur Sicherung der Trinkwasserversorgung", eine Verordnung "Zur Festlegung neuer Grenz- und Richtwerte für Medienbelastung durch Schadstoffe" und Richtlinien zur Festsetzung der Schadstoffemissionsgebühren zu nennen. Darüber hinaus seien einige wichtige gesetzgeberische Schriften hervorgehoben, die



die ökologische Situation in dieser oder jener Region betreffen. So wurde 1992 ein Erlass des Präsidenten der Russischen Föderation "Über die besonders zu schützende ökologische und Kurregion der Kaukasischen Mineralbäder" verfaßt. Er beinhaltet Fragen der interkommunalen Zusammenarbeit innerhalb der Region, der Vervollkommen der gegenwärtigen Planungsstruktur der Kurregion hinsichtlich einer klaren funktionalen Zonierung sowie die Schaffung rationeller Verkehrsverbindungen. Im Planungsbereich haben die Territorialen Komplexschemata zum Umweltschutz eine große Bedeutung als Basisdokumente für die Entwicklung der Regional- und Stadtplanung sowie verschiedener Projekte (Gradostritelnaja Programma... 1995). Zu einem weiteren äußerst wichtigen Instrument für die effizientere Nutzung und Einsparung von Umweltgütern sowie zur Vermeidung gefährlicher Belastungen des Lebensraums beim Übergang zur Marktwirtschaft entwickelte sich 1991 die Einführung eines Systems der Verträge und Lizenzen für eine umfassende Nutzung von Umweltgütern, der Umweltversicherung und Gebühren für die Nutzung von Umweltgütern und die Belastung der Umwelt.

Wesentliche Einrichtungen des Umweltministeriums der Russischen Föderation und wichtige Zentren für die Analyse und Koordination der Umweltschutzaktivitäten auf regionaler Ebene sind die regionalen Außenstellen des Ministeriums in den Republiken und Regionen geworden. Eine der wichtigsten Weichen zur Verwirklichung der Umweltpolitik in der Russischen Föderation ist die Erarbeitung und Realisierung der staatlichen ökologischen Zielprojekte und Programme. Im Jahre 1994 liefen insgesamt 150 solcher Programme, in 70 davon wurden konkrete Sanierungsmaßnahmen im Bereich "Umweltschutz der russischen Städte des europäischen Teil Rußlands" vorgeschlagen. 14 föderale Programme, wie z. B. "Ökologische Sicherheit Rußlands", "Reinigung der Luft von Industrieemissionen", "Rationale Nutzung der Wasserressourcen und Wiederaufbau ihrer Qualität", "Abfälle", "Globale Klima- und Umweltveränderungen" wurden in das föderale Programm "Strukturelle Veränderungen in der Wirtschaft Rußlands" einbezogen (MUURF 1995).

Laut dem neuen Umweltgesetz müssen für alle Investitionsvorhaben Umweltverträglichkeitsprüfungen (ökologische Expertisen) vorgenommen werden. Bei den

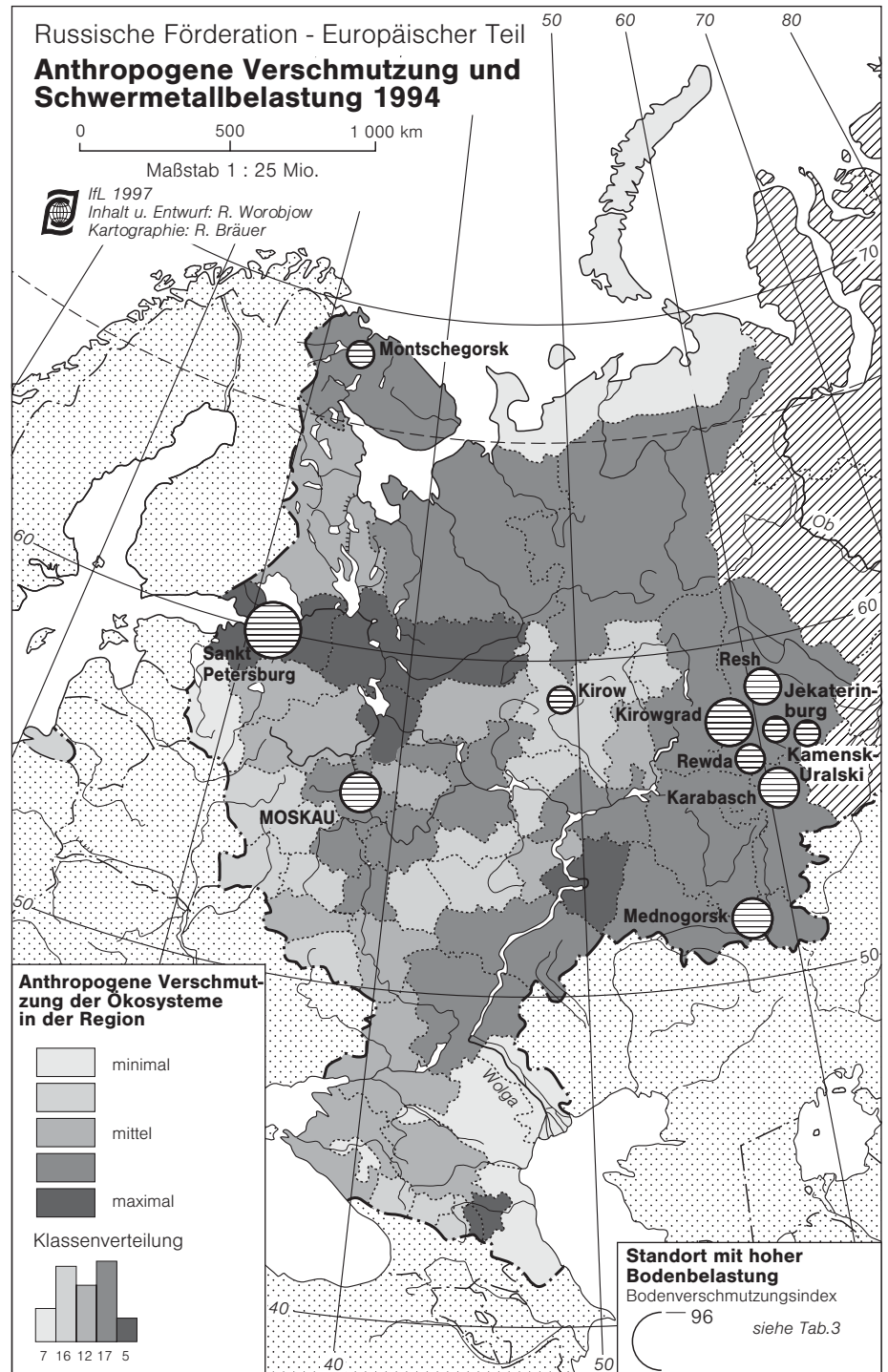


Abb. 12: Schwermetallbelastung in den Städten und anthropogene Verschmutzung der Ökosysteme in Regionen des europäischen Teils von Rußland 1994

Quelle: RSSA 1995, Sanitär-epidemiologische Stationen der Städte, FESCHBACH 1995

bis 1994 durchgeführten 56.000 Expertisen in den Städten des europäischen Teil Rußlands wurden 70 % der ökologischen Investitionsvorhaben zur Realisierung empfohlen und 30 % abgelehnt bzw. weitere Expertisen angefordert.

Die Zerstörung des gemeinsamen ökonomischen Raumes, die Vertiefung der ökonomischen Krise und die Instabilität des Finanzsystems beeinflussen die Finanzierung und Realisierung der Umweltschutzmaßnahmen negativ. Das gesamte

Investitionsvolumen im Umweltschutz betrug 1994 2368,3 Mrd. Rubel (ca. 4,3 Mrd. DM), das sind nur 9 % des Investitionsvolumens von 1991 – insbesondere durch die Preisfreisetzung im Jahre 1992. Der drastische Rückgang des staatlichen Anteils konnte nicht durch den Anstieg des privaten Anteils kompensiert werden. Der bis 1993 steigende Anteil von ökologischen Abgaben an Gesamtumweltinvestitionen ist 1994 wieder wegen der Nichteinhaltung des Gesetzes über ökologische Abga-

ben gefallen. 1993 wurden 48.606 Betriebe und Organisationen der Städte des europäischen Teil Rußlands durch staatliche Umweltschutzstellen auf Einhaltung der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen umweltrelevanten Auflagen für die Nutzer von Umweltgütern hin überprüft. Dabei wurde festgestellt, daß 18,5 % davon die Schadstoffemissions- und -einleitungsgrenzwerte überschritten hatten.

Als weitere ökonomische Instrumente zur Umweltschutzfinanzierung sieht das neue russische Gesetz die Einrichtung einer *ökologischen Versicherung* (z. B. gegen Störfallrisiken) sowie *Steuervergünstigungen* bei der Durchführung von Umweltschutzmaßnahmen vor. Um in den Genuß steuerrechtlicher Vergünstigungen zu kommen, deuten viele Unternehmen in ihrem Firmennamen umweltrelevante Aktivitäten an, befassen sich jedoch tatsächlich mit völlig anderen Dingen. Eine Reihe kommerzieller Organisationen, die auf dem Öko-Dienstleistungsmarkt tätig sind, sehen sich wegen fehlender finanzieller Mittel oft nicht in der Lage, konkrete Aufgaben zu lösen; sie sind zu rein kommerziellen Unternehmen geworden, deren Ziele allein in der Erwirtschaftung eines Gewinns bestehen. Viele Konzepte zum Aufbau moderner Umweltschutztechnologien werden wegen mangelnder Finanzierungsmöglichkeiten nur in einem sehr begrenzten Umfang in den Betrieben eingesetzt. So ist die Inbetriebnahme neuer Umweltschutzobjekte (Luft- und Wasserreinigungsanlagen) von 1990 bis 1994 um etwa 70 % stark zurückgegangen.

Die erste Industriebranche, in der man bereits mit der Umsetzung von Sanierungskonzepten begonnen hat, ist die *Energiewirtschaft*. Vor allem für thermische Kraftwerke in Städten wurde 1993 von der Aktiengesellschaft "Gemeinsames energetisches System Rußlands" (RAO EES) ein Sanierungsplan bis 2005 erstellt und zum Teil schon realisiert. Dazu wurden nach einer Bestandsaufnahme aller Feuerungsanlagen der Kraftwerke ökologische Expertisen zum Einsatz moderner Technologien und Verfahren erstellt. Die für einzelne Kraftwerke empfohlenen technischen Sanierungsmaßnahmen sind im "Ökologischen Programm der Energiewirtschaft Rußlands" enthalten (RAO EES 1995).

## Zusammenfassung und Ausblick

Die Umweltsituation in den Städten und Regionen des europäischen Teil Rußlands ist generell als unbefriedigend zu bezeichnen, eine Folge anhaltender ökonomischer

Probleme. In der Mehrzahl der Städte schätzt man die ökologische Situation als gespannt oder sogar krisenhaft ein. Positive Veränderungen wie die Verringerung der Emissionen sind ausschließlich auf Produktionsrückgänge zurückzuführen. Die Überwachung der Umwelt hinsichtlich gefährdender Stoffe für den Menschen wie auch für die gesamte Biota war sowohl hinsichtlich der Größe der untersuchten Flächen als auch der Stringenz bei der Durchführung in der Mehrzahl der Städte unzureichend.

Betrachtet man den derzeitigen Stand und die Dynamik der Veränderungen des Gesundheitszustandes der Stadtbevölkerung, so kommt man zu dem Schluß, daß sich die ökologischen Probleme wesentlich auf die Veränderung der Altersdynamik, auf den Verlauf und den Charakter der Erkrankungen auswirken. Es ist zu erwarten, daß sich der Gesundheitszustand der Bevölkerung zunehmend verschlechtern wird, besonders stark in industriellen Krisengebieten und den nationalen Konfliktzonen.

Unter der Voraussetzung gleicher Finanzmittel könnten in russischen Städten die gleichen Umweltsanierungskonzepte und -maßnahmen wie z. B. in Ostdeutschland angewandt werden. Doch das fast vollständige Fehlen staatlicher und der Mangel an privaten Finanzmitteln verhindert derzeit solche für russische Betriebe notwendige Maßnahmen. Die Sanierungskonzepte, die für einzelne Regionen und Städte in Ostdeutschland (z. B. das Sanierungs- und Entwicklungskonzept Leipzig/Halle/Bitterfeld/Merseburg) schon entwickelt wurden, können bei ähnlichen Umweltproblemen (gleicher Belastungsgrad, gleiche Eigenschaften der Umweltmedien) Modellcharakter für russische Fallstudien haben.

Die schwere wirtschaftliche Krise, die die langfristigen Werte in der Prioritätsliste der Gesellschaft weiter unten rangieren läßt, das Fehlen eines detaillierten Reformprogrammes, all dies mindert die Aussagekraft ökologischer Zukunftsprognosen, die bei der Fortsetzung des heutigen Trends keine positive Entwicklung erkennen lassen (BARANOW 1996).

## Literatur

BARANOW, A., u. W. PAWLOW (1996): Analysis and Forecast of the State of Environmental Protection in Russia. In: Environmental & Resource Economics, Vol. 9, Nr. 1, S. 21-42.  
BELOSJOROW, W. (BELOZEROV, V.) (1997): Kav-

kazskie Mineral'nye Vody: evoljucija sistemy gorodov ekologo-kurortnogo regiona. (Die Kaukasischen Mineralbäder: Entwicklung des Städtesystems einer Erholungsregion). Moskau.

BOND, A. R. (1989): Panel on the State of the Soviet Environment at the Start of the Nineties. In: Soviet Geographie 31, S. 401-468.

BRADÉ, I., u. M. SCHULZE (1997): Rußland – aktuell. In: MAYR, A., u. F. GRIMM (Hrsg.): Daten – Fakten – Literatur zur Geographie Europas, Heft 4. Leipzig.

BRADÉ, I., u. D. PITERSKI (1994): Die Kaukasischen Mineralbäder. Möglichkeiten und Grenzen der Entwicklung einer Tourismusregion. In: Europa Regional, H. 4, S. 10-19.

BUSCH-LÜTY, C. (1981): Zur Umweltproblematik in sozialistischen Systemen. Ideologie und Realität. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung „Das Parlament“, Nr. 27, S. 18-46.

DE BARDELEBEN, J. (1990): Economic Reform and Environmental Protection in the USSR. In: Soviet Geographie 31, S. 237-256.

EPDIANOW, A. (EPDIANOV, A.) (1991): Zašëita okru- ajušëej sredi pri proizvodstve energii na teplovych elektrostancijach (Umweltschutz bei Elektrizitätsproduktion in Wärmekraftwerken). Moskau.

FESCHBACH, M. (1995): Environmental and health atlas of Russia. Moskau.

FRENCH, H. (1990): Green Revolutions: Environmental Reconstruction in Eastern Europe and the Soviet Union. In: Worldwatch Institute, Paper 99.

Gradostroitel'naja programma vosro- denija Rossii (Städtebauprogramm in Rußland) (1995): Bibliotëka Rossijskoj gazety, Nr. 5. Moskau.

HÜNERMANN, G. (1988): Strukturreformen in der sowjetischen Umweltpolitik. In: Freie Universität Berlin, FFU rep. 88-5.

ISRAEL, J. (IZRAEL', J.) (1984): Ekologija: Kontrol' sostojanija prirodnoj sredi (Ökologie: Monitoring des Umweltzustandes). Moskau.

LAPPO, G. (1994): Goroda Rossii. Enciklopedija (Russische Städte. Enzyklopedie). Moskau.

MUURF (Ministerium für Umwelt und Umweltgüter der Russischen Föderation) (1992-1996): Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okru- ajušëej prirodnoj sredi v 1991/92/93/94/95 godu (Staatlicher Bericht zur Umweltsituation in der Russischen Föderation 1991/92/93/94/95). Moskau.

PETERSON, J. (1995): Russia's environment and natural resources in light of economic regionalisation. In: Post-Soviet Geography 36, S. 292-309.

PITERSKI, D. (1997): The cities of Russia: some recent trends and experience of regional and urban planning. In: GeoJournal. (Im Druck)

PROCHOROW, B. (PROCHOROV, B.) (1996): Mediko-ekologičeskoe rajonirovanie i regional'nyj prognoz zdorov'ja naselenija Rossii. (Medizinisch-ökologische Gliederung und regionale Prognose des Gesundheitszustandes der russischen Bevölkerung) Moskau.

- RAO EES Rossii (ehemaliges Ministerium für Energiewirtschaft der Russischen Föderation) (1994): *Ekologičeskaja programma elektroenergetiki Rossii* (Ökologisches Programm der russischen Energiewirtschaft), Moskau.
- RATANOWA, M., et al. (RATANOWA, M.) (1995): *Ocenka stepeni ekologičeskoj opasnosti gorodov Rossii dlja sdorov'ja naselenija* (Schätzung der ökologischen Gefahr in russischen Städten für die Gesundheit der Bevölkerung). In: *Vestnik Moskovskogo universiteta, serija geografija*, Nr. 3, S. 56-62.
- RHMD (Russischer Hydrometeorologischer Dienst) (1992): *Zagrzaznenije vosducha na vosdušnych postach v gorodach Rossii v 1989-1991 godach* (Luftbelastung auf Meßstationen in russischen Städten 1989-1991). Moskau.
- RHMD (1994): *Zagrzaznenije vosducha na vosdušnych postach v gorodach Rossii v 1992-1993 godach* (Luftbelastung auf Meßstationen in russischen Städten 1992-1993). Moskau.
- RHMD (1990-1995): *Zagrzaznenije vod na gidropostach po bassejnam krupnych rek Rossii 1989-1993* (Wasserbelastung an Meßstellen der großen Flüsse in Rußland 1989-1993). S. 241-280, Moskau.
- RSSA (Russisches Staatliches Statistisches Amt) (1994/1995): *Rossijskij statističeskij egochnik 1994/1995* (Statistisches Jahrbuch für Rußland 1994/1995). Moskau.
- RSSA (1995): *Ochrana okruažuščej sredy v Rossijskoj Federacii v 1994 godu* (Umweltschutz in der Russischen Föderation 1994). Moskau.
- RUNOWA, T. (RUNOVA, T.) (1993): *Ocenka ekologičeskoj situacii naseleniem gorodov Rossii* (Bewertung der ökologischen Situation durch die Stadtbevölkerung Rußlands). In: *Izvestija Akademii Nauk, serija geografičeskaja*, Nr. 3, S. 68-75.
- SCHLÖGEL, K. (1985): *Ökologiediskussion und Umweltschutzmaßnahmen in der Sowjetunion*. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung „Das Parlament“*, Nr. 21-22, S. 32-46.
- STADELBAUER, J. (1994): *Nach dem Zerfall der Sowjetunion: fünfzehn neue unabhängige Staaten im Transformationsprozeß*. In: *Praxis Geographie*, H. 10, S. 4-11.
- TAGAJEWA, T. (1994): *Ecological Situation in Russia*. In: *EKO magazine*, Nr. 8.
- WEISENBURGER, U. (1992): *Umweltprobleme in den Nachfolgestaaten der UdSSR: Russische Föderation*. Bonn.

#### **Autoren:**

Dipl.-Geogr. ROMAN WOROBIJOW,  
Geographisches Institut der Universität  
Heidelberg, INF 348/010,  
D-69120 Heidelberg,  
E-mail: rvorobiev@urz-mail.urz.uni-heidelberg.de.

Dr. DMITRI PITERSKI,  
Institut für Länderkunde Leipzig,  
Schongauerstr. 9,  
D-04329 Leipzig.

## **Neuerscheinung aus dem IfL**

SCHMIDT, WERNER (Hrsg.): **Das Feldberger Seengebiet:** Ergebnisse der landeskundlichen Bestandsaufnahme in den Gebieten Feldberg, Fürstenwerder, Thomsdorf und Boitzenburg. (Werte der deutschen Heimat.-Bd. 57), Weimar 1997, DM 39,- ISBN 3-7400-0936-5

Zu bestellen über den Buchhandel

